



## FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL

“Aplicación del Lean Maintenance para aumentar la productividad de  
envases plásticos en la empresa Laboratorios SMA S.A.C., distrito  
Ate, Año 2016”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTOR:

Espejo Asencios Juneth

ASESOR:

Mg. Cubas Valdivia Oscar

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERU

2016

PÁGINA DEL JURADO

Dr. Leónidas Manuel Bravo Rojas

---

Presidente

Mg. Desmond Mejía Ayala

---

Secretario

Mg. Fredy Ramos Harada

---

Vocal

Lima - Perú

2016

i

## **DEDICATORIA**

Esta tesis va dedicado con la sincera consideración y estímulo que significan mis padres, hermanas y a mis seres queridos que en vida fueron mis tíos Valerio Asencios Dulanto, Teodoro Asencios Dulanto, Ponceano Asencios Dulanto también mis abuelos maternos Nicolas Asencios Gomero y Arsemia Dulanto García, a quienes los amo mucho por esta razón dedico mi logro al culminar la carrera de Ingeniería Industrial demostrándome su confianza deseándome de todo corazón que concluyera satisfactoriamente.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi agradecimiento a todas las personas que han contribuido a que esta tesis de desarrollo de proyecto salga adelante, entre todos quisiera mencionar:

Agradezco en primer lugar a Dios, porque en silencio me ha acompañado a lo largo de mi vida siempre ha estado presente en todo momento cuanto más lo necesitaba y haberme guiado a lo largo de mi carrera profesional, ha sido mi aliento para continuar en el aprendizaje y perseverancia en mi desarrollo personal y espiritual.

Les doy gracias a mis padres a Emilio Espejo y Julia Asencios por tenerlos conmigo presente, por apoyarme en todo momento, por haberme inculcado valores que han hecho de mi persona un factor humano de calidad, porque son personas luchadores que día a día trabajan imparablemente para salir adelante, por ser consejeros en mi formación sobre antivalores. Gracias padres míos por el aliento de seguir adelante y no dejar de batallar ante cualquier obstáculo, por ser ejemplo a seguir y sobre todo por la confianza que depositaron en mi porque mi sueño se haga realidad el ser un Ingeniero Industrial, siendo siempre una fuerza y un estímulo para seguir siempre adelante y llegar hasta el final de todos mis proyectos.

Agradezco a mis hermanas Lizet Espejo y Heidy Espejo quienes siempre estuvieron apoyándome en todo momento, sin ustedes este merito no hubiese conseguido. Mis hermanas representan un sentimiento especial porque apuntamos hacia el mismo objetivo de seguir adelante cosechando grandes triunfos, porque todo se consigue a base de esfuerzo y perseverancia. A quienes les deseo el mejor de los éxitos en su vida profesional.

Agradezco el apoyo de mi asesor de desarrollo de tesis Mg. Cubas Valdivia Oscar y a la profesora Mg. Miranda Herrera Teresa por la enseñanza en las sesiones de asesoría.

Agradezco a mis amigos de la facultad de Ingeniería industrial que me apoyaron y me permitieron entrar en su vida durante 5 años.

Y por último agradezco a amigos del Instituto Luis Negreiros Vega y amigos del Colegio Fe y Alegría N° 2, amistades de centros laborales y amistades de vínculos sociales cercanos que no hay palabras para describir lo que una amistad representa; es la base de todo, y cuando esa amistad se comparte, no hay nada mejor y eso es lo que ustedes me han hecho sentir, contribuyendo enormemente en mi formación profesional.

Gracias por tu amistad que conservo como el tesoro más valioso sinceramente.

## **DECLARACION DE AUTENTICIDAD**

Yo, Juneth Espejo Asencios con DNI N° 43061939, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 25 de Julio del 2016

---

JUNETH ESPEJO ASENCIOS

DNI: 43061939

## **PRESENTACIÓN**

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación del Lean Maintenance para aumentar la productividad de envases plásticos en la empresa Laboratorios SMA S.A.C., Distrito de Ate, año 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniera Industrial.

Juneth Espejo Asencios

## INDICE

	PÁGINA DEL JURADO	I
	DEDICATORIA	II
	AGRADECIMIENTO	III
	DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	V
	PRESENTACIÓN	VI
	RESUMEN	XV
	ABSTRACT	XVII
I.	INTRODUCCIÓN	19
1.1	Realidad Problemática	21
1.2	Trabajos Previos	32
1.3	Teorías relacionadas al tema	46
1.3.1	Proceso esbelto	46
1.3.2	Definición del Lean Maintenance	46
1.3.3	Metodología de aplicación del Lean Maintenance	48
1.3.4	Antecedentes del mantenimiento	50
1.3.4.1	Tipos de mantenimiento	50
1.3.4.1.1	Mantenimiento preventivo	50
1.3.4.1.2	Mantenimiento correctivo	51
1.3.4.1.3	Mantenimiento predictivo	53
1.3.5	Indicadores de mantenimiento	53
1.3.6	Total productive maintenance	54
1.3.6.1	Las 5 eses	56
1.3.6.2	Mantenimiento autónomo	57
1.3.6.3	Planificación del mantenimiento preventivo	58
1.3.7	Herramientas de apoyo a la mejora del mantenimiento	59
1.3.7.1	Diagrama de causas-efecto de Ishikawa	59
1.3.7.2	Pareto	59
1.3.7.3	Diagrama de análisis de proceso	60
1.3.8	Productividad	62
1.3.8.1	La importancia de la productividad	62
1.3.8.2	Factores que afectan la productividad	63
1.3.9	Indicadores de la productividad	65



1.3.10	Productividad de envases plásticos	66
1.3.11	Teoría del mantenimiento	67
1.3.12	Teoría de fiabilidad de equipos	68
1.3.13	Teoría de análisis de averías	68
1.3.14	Teoría de los procesos	69
1.3.15	Teorías de los recursos humanos	69
1.4	Formulación del problema	70
1.4.1	Problema General	70
1.4.2	Problemas Específicos	70
1.5	Justificación del Estudio	70
1.5.1	Justificación Teórico	70
1.5.2	Justificación Práctico	72
1.5.3	Justificación Económico	73
1.5.4	Justificación Académico	73
1.6	Hipótesis	74
1.6.1	Hipótesis General	74
1.6.2	Hipótesis Específicas	74
1.7	Objetivos	74
1.7.1	Objetivo General	74
1.7.2	Objetivos Específicos	74
II	MÉTODO	75
2.1	Tipo de investigación	75
2.1.1	Tipo de Estudio	76
2.1.2	Tipo de diseño de investigación	77
2.2	Variables, Operacionalización	78
2.2.1	Variables independiente	78
2.2.2	Variables dependiente	79
2.2.3	Operacionalización de las Variables	80
2.3	Población, Muestra y Muestreo	82
2.3.1	Población	82
2.3.2	Muestra	83
2.3.3	Muestreo	83
2.3.3.1	Criterios de selección	84
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	84
2.4.1	Técnicas	84

2.4.2	Instrumentos	85
2.4.3	Validación y Confiabilidad del instrumento	87
2.4.3.1	Validación de contenido de la variable independiente	88
2.4.3.2	Validación de contenido de la variable dependiente	88
2.4.3.3	Juicio de Expertos	89
2.5	Métodos de análisis de datos	90
2.5.1	Prueba de normalidad	91
2.5.2	Hipótesis estadísticas	92
2.6	Aspectos éticos	94
2.7	Propuesta del proyecto	96
2.7.1	Diagnóstico de la situación actual	96
2.7.1.1	Capacidad instalada de la Máquina de Soplado	97
2.7.2	Descripción del área de producción	97
2.7.3	Aplicación de las herramientas del Lean Maintenance	103
2.7.3.1	Proceso SIPOC	103
2.7.3.2	Análisis de Falla	105
2.7.3.3	Implementación de las 5 S	108
2.7.3.4	Implementación del TPM	117
2.7.3.4.1	Etapas de un programa de TPM	117
2.7.3.4.1.1	Fase de preparación	118
2.7.3.4.1.2	Fases de Introducción	124
2.7.3.4.1.3	Fase de implantación	124
2.7.3.4.1.4	Fase de consolidación	159
2.7.3.5	Análisis de Costo Beneficio	160
III.	RESULTADOS	163
3.1	Análisis descriptivos	180
3.2	Análisis Inferencial	186
3.2.1	Pruebas de Normalidad	186
3.3	Contrastación de hipótesis	191
3.3.1	Hipótesis General	191
3.3.1.1	Hipótesis Específica 1	193
3.3.1.2	Hipótesis Específica 2	194
IV.	DISCUSIÓN	196
V.	CONCLUSIÓN	198
VI.	RECOMENDACIONES	201
VII.	REFERENCIAS	203

VIII.	ANEXO	211
ANEXO 1	CARTA DE PRESENTACIÓN VALIDACIÓN JUICIO DE EXPERTOS	211
ANEXO 2	VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO 1	212
ANEXO 3	VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO 2	213
ANEXO 4	VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO 3	214
ANEXO 5	MATRIZ DE CONSISTENCIA	215
ANEXO 6	CRONOGRAMA DE EJECUCIÓN DE IE DESARROLLO DE TESIS	216
ANEXO 7	CRONOGRAMA DE DESARROLLO DE PROYECTO	217
ANEXO 8	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA LABORATORIOS SMASAC	223
ANEXO 9	ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA SMASAC	224
ANEXO 10	ORGANIGRAMA DE INGENIERÍA DEL ENVASE	225
ANEXO 11	PLANO DE AREA DE PRODUCCIÓN DE LÍNEA DE SOPLADO	226
ANEXO 12	DIAGRAMA DE INTERACCIÓN DE PROCESOS	227
ANEXO 13	MAPA DE PROCESO SIPOC DEL ÁREA DE MANTENIMIENTO	228
ANEXO 14	MAPA DE PROCESO SIPOC DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN	229
ANEXO 15	DOP FABRICACIÓN DE ENVASES PLÁSTICOS	230
ANEXO 16	REGISTRO TIEMPO DISPONIBILIDAD DE MÁQUINA_PRE	231
ANEXO 17	REGISTRO TIEMPO DISPONIBILIDAD DE MÁQUINA_POST	232
ANEXO 18	REGISTRO PARADA CORRECTIVA_PRE	233
ANEXO 19	REGISTRO PARADA CORRECTIVA_POST	234
ANEXO 20	REGISTRO EFICACIA DE LA PRODUCTIVIDAD_PRE	235
ANEXO 21	REGISTRO EFICACIA DE LA PRODUCTIVIDAD_POST	236
ANEXO 22	REGISTRO EFICIENCIA DE LA PRODUCTIVIDAD_PRE	237
ANEXO 23	REGISTRO EFICIENCIA DE LA PRODUCTIVIDAD_POST	238
ANEXO 24	INSPECCIÓN PREVENTIVO DE MÁQUINAS	239
ANEXO 25	CHECK LIST INSPECCIÓN SEMANAL DE MÁQUINAS	240
ANEXO 26	ORDEN DE TRABAJO INTERNA	241
ANEXO 27	LISTADO DE MANUALES DE MÁQUINA Y EQUIPOS	242
ANEXO 28	ORDEN DE TRABAJO – MANTENIMIENTO	243
ANEXO 29	PARTE DIARIO DE TRABAJO	244
ANEXO 30	HERRAMIENTAS DE MANTENIMIENTO	245
ANEXO 31	SOLICITUD DE TRABAJO DE MANTENIMIENTO	246

ANEXO 32	PARTE DIARIO DE PRODUCCIÓN – SOPLADO	247
ANEXO 33	REGISTRO DE HORAS DE PARADA DE MÁQUINA	248
ANEXO 34	CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE MAQUINA	249
ANEXO 35	REGISTRO DE CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO	250
ANEXO 36	DISTRIBUCIÓN T-STUDENT	251
ANEXO 37	FOTOGRAFIAS DE LA EMPRESA LABORATORIOS SMA S.A.C	252

## INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01	Control de órdenes de trabajo de mantenimiento general de máquinas	24
Tabla N° 02	Análisis de Pareto de defectos de baja productividad	28
Tabla N° 03	Pareto de defectos de baja productividad	29
Tabla N° 04	Cuadro de Operacionalización de las Variables	41
Tabla N° 05	Cantidad de máquinas de soplado vs eficacia de la producción	82
Tabla N° 06	Fichas de observación	86
Tabla N° 07	Partes diarios	87
Tabla N° 08	Juicio de experto	89
Tabla N° 09	Capacidad de la máquina de soplado	96
Tabla N° 10	Comparativo de la productividad aplicando lean maintenance	100
Tabla N° 11	Porcentaje de eficiencia de máquina	102
Tabla N° 12	Análisis de Pareto de parada imprevistas	106
Tabla N° 13	Pareto de parada imprevistas	107
Tabla N° 14	Área de trabajo antes de implementar las 5S	116
Tabla N° 15	Área de trabajo después de la implementar las 5S	116
Tabla N° 16	Etapas del TPM	118
Tabla N° 17	Responsables del TPM	121
Tabla N° 18	Resumen de distribución de personal	127
Tabla N° 19	Capacitación al personal de máquinas de soplado	128
Tabla N° 20	Capacitación al personal de moldes de soplado	130
Tabla N° 21	OEE efectividad global de los equipos	135
Tabla N° 22	Incremento estimado de la productividad	135
Tabla N° 23	Pasos del mantenimiento autónomo	137
Tabla N° 24	Resumen de parada correctiva 2015	147
Tabla N° 25	Análisis de Pareto parada correctiva 2015	148

Tabla N° 26	Resumen de parada correctiva 2016	149
Tabla N° 27	Análisis de Pareto parada correctiva 2016	150
Tabla N° 28	Cálculo del costo de parada	151
Tabla N° 29	Cálculo comparativo del costo de parada	151
Tabla N° 30	Cálculo comparativo del ahorro en el costo de parada	152
Tabla N° 31	Nivel de habilidades – operadores	155
Tabla N° 32	Estructura para definir el códigos	157
Tabla N° 33	Codificación elementos de máquinas	158
Tabla N° 34	Codificación de repuestos de máquinas y/o equipos	159
Tabla N° 35	Presupuesto para la mejora en el aumento de la productividad	160
Tabla N° 36	Presupuesto para programas de motivación	161
Tabla N° 37	Presupuesto para incentivos	162
Tabla N° 38	Análisis porcentaje tiempo disponibilidad de máquina_PRE vs POST	166
Tabla N° 39	Análisis pre-test y post-test tiempo disponibilidad de máquina	167
Tabla N° 40	Análisis porcentaje parada correctiva PRE vs POST	170
Tabla N° 41	Análisis pre-test y post-test de parada correctiva	171
Tabla N° 42	Análisis porcentaje eficacia PRE vs POST	174
Tabla N° 43	Análisis pre-test y post-test de eficacia	175
Tabla N° 44	Análisis porcentaje eficiencia PRE vs POST	178
Tabla N° 45	Eficiencia de maquina	179
Tabla N° 46	Eficiencia de mano de obra	179
Tabla N° 47	Estadísticos descriptivos de la variable independiente	180
Tabla N° 48	Estadísticos descriptivos de la variable dependiente	181
Tabla N° 49	Estadísticos descriptivos de la dimensión 1 de V.D.	183
Tabla N° 50	Estadísticos descriptivos de la dimensión 2 de V.D.	184
Tabla N° 51	Análisis de normalidad de la variable independiente	186
Tabla N° 52	Análisis de normalidad de la variable dependiente	187
Tabla N° 53	Análisis de normalidad de la dimensión 1 de VD	189
Tabla N° 54	Análisis de normalidad de la dimensión 2 de VD	190
Tabla N° 55	Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis general	192
Tabla N° 56	Prueba T de muestras relacionadas de la hipótesis general	192
Tabla N° 57	Análisis estadísticos de muestras relacionadas de hipótesis específica	193
Tabla N° 58	Prueba T de muestras relacionadas de la hipótesis específica 1	193
Tabla N° 59	Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis general	194
Tabla N° 60	Prueba T de muestras relacionadas de la hipótesis específica 2	195

## INDICE DE GRÁFICO

Gráfico N° 01	Mapa de flujo del valor lean maintenance	47
Gráfico N° 02	Pilares del TPM	56
Gráfico N° 03	Plano de área de producción de línea de soplado	96
Gráfico N° 04	Comparativo productividad de la mano de obra	101
Gráfico N° 05	Comparativo productividad costo de la mano de obra	101
Gráfico N° 06	Promedio de eficiencia	102
Gráfico N° 07	Consideración para identificar los materiales necesarios	111
Gráfico N° 08	Tarjeta roja	112
Gráfico N° 09	Organización TPM	120
Gráfico N° 10	Observados por la variable independiente Lean Maintenance	181
Gráfico N° 11	Observados por la variable dependiente productividad	182
Gráfico N° 12	Observados por la dimensión eficacia de la variable dependiente	184
Gráfico N° 13	Observados por la dimensión eficiencia de la variable dependiente	185
Gráfico N° 14	Q-Q normal de la variable independiente Lean Maintenance	187
Gráfico N° 15	Q-Q normal de la variable dependiente productividad	188
Gráfico N° 16	Q-Q normal de la dimensión eficacia de la variable dependiente	189
Gráfico N° 17	Q-Q normal de la dimensión eficiencia de la variable dependiente	191

## INDICE DE DIAGRAMA

Diagrama N° 01	Ishikawa de la línea de soplado	27
Diagrama N° 02	Pareto defectos que genera la baja productividad	30
Diagrama N° 03	DOP fabricación de envases plásticos	99
Diagrama N° 04	SIPOC fabricación del envase plástico	104
Diagrama N° 05	Ishikawa de paradas imprevistas	105
Diagrama N° 06	Pareto parada imprevista	107
Diagrama N° 07	Análisis de proceso 2015	144
Diagrama N° 08	Análisis de proceso 2016	145
Diagrama N° 09	Pareto tiempo parada correctiva 2015	148
Diagrama N° 10	Pareto tiempo parada correctiva 2016	150

## INDICE DE FORMATO

Formato N° 01	Inspección inicial de 5S	109
Formato N° 02	Cambio de elementos necesarios y/o innecesarios	110
Formato N° 03	Inspección Final de 5S Lean Maintenance	115
Formato N° 04	Indicador porcentaje tiempo disponibilidad de máquina-PRE	133
Formato N° 05	Indicador porcentaje tiempo disponibilidad de máquina-POST	134
Formato N° 06	Check list inspección semanal de maquinas	139
Formato N° 07	Registro de horas de parada de máquina	140
Formato N° 08	Cronograma de mantenimiento preventivo de máquinas	142
Formato N° 09	Análisis de habilidades TPM	154
Formato N° 10	Análisis de transferencia de tareas de mantenimiento preventivo	156
Formato N° 11	Porcentaje tiempo disponibilidad de máquina - PRE	164
Formato N° 12	Porcentaje tiempo disponibilidad de máquina - POST	165
Formato N° 13	Porcentaje parada correctiva - PRE	168
Formato N° 14	Porcentaje parada correctiva – POST	169
Formato N° 15	Eficacia - PRE	172
Formato N° 16	Eficacia - POST	173
Formato N° 17	Eficiencia - PRE	176
Formato N° 18	Eficiencia - POST	177

## INDICE DE DOCUMENTO

Documento N° 01	Política de TPM	123
-----------------	-----------------	-----

## **RESUMEN**

La presente tesis se titula Aplicación del Lean Maintenance para aumentar la productividad de envases plásticos en la empresa Laboratorios SMA S.A.C., distrito de Ate, año 2016. La empresa se desenvuelve en el rubro plástico, la cual cuenta con plantas de Laboratorio y Plásticos, se realiza el estudio en la planta de plástico.

El objetivo principal de la investigación es que a través de la aplicación de la metodología del Lean Maintenance aumente la productividad de envases plásticos en la empresa Laboratorios SMA S.A.C., eliminando los desperdicios en las actividades que no agregan valor y reduciendo la parada correctiva.

Por un lado la metodología el Lean Maintenance, pretende proponer una metodología de análisis y mejora de la productividad el proceso operativo de las áreas de producción y mantenimiento; y por otro, tiene también como objetivo mejorar la productividad a través de los indicadores de eficacia y eficiencia de una de las líneas de soplado.

El presente trabajo es de tipo de investigación aplicativo porque mejorara la situación actual del problema planteado. Se ubica en el diseño pre experimental con diseño de grupos con pre y post-prueba, enfoque cuantitativo. Es de corte longitudinal ya que analizan cambios de la recolección de datos de la población a través del tiempo en determinadas variables o en relaciones entre las variables porque se mide y se indaga la relación entre las variables “Lean Maintenance” y “Productividad.

La población de estudio estuvo conformada por treinta órdenes de producción comprendidos de los meses de julio a diciembre del año 2015 de la línea de soplado.



Para llevar a cabo el trabajo de campo, se ha formulado un instrumento de recolección de datos, que comprende la variable eficacia y eficiencia de producción el cual se han elaborado fichas de recolección de datos

Para la contrastación de hipótesis se aplicó la prueba t-student, escogimos un nivel de significancia ( $\alpha$ ) del 5% que representa el tamaño de la región de rechazo, así el nivel de confianza será del 95 % que representa el complemento de la región de rechazo ( $1 - \alpha$ ).

En conclusión a las que llegamos están en concordancia con nuestros objetivos, hipótesis, teorías relacionas al tema y la aplicación de instrumentos. La investigación demostró la hipótesis según muestra que la media de las diferencias es de 18,12 (media) a favor de la productividad 2016., el valor P está representado por la Sig (bilateral) de 0,000. Con este resultado a un nivel de significancia del 5% ( $0,000 < 0,05$ ) se rechaza la Hipótesis Nula y por consiguiente se acepta la hipótesis alternativa. La aplicación del Lean Maintenance si aumenta la Productividad de envases plásticos en la empresa Laboratorios SMA S.A.C.

**Palabras Clave:** Lean Maintenance, Tiempo Disponibilidad de Máquina, Tiempo Parada Correctiva, Eficacia, Eficiencia.

## **ABSTRACT**

This thesis Application of Lean Maintenance is entitled to increase the productivity of plastic containers in SMA S.A.C. Laboratorios, Ate district 2016. The company operates in the plastic category, which has plants and Plastics Laboratory, is performed the study on the ground plastic.

The main objective of the research is that through the application of the methodology of Lean Maintenance increase productivity plastic packaging company SMA S.A.C. Laboratories, eliminating waste on activities that do not add value and reducing corrective stop.

On the one hand the methodology Lean Maintenance, intends to propose a methodology for analyzing and improving the operational process productivity areas of production and maintenance; and secondly, also it aims to improve productivity through indicators of effectiveness and efficiency of blowing lines.

This work is kind of applicative research that will improve the current situation of the problem. It is located in the pre experimental design group design with pre and post-test, quantitative approach. It is Slitting and analyzing changes in the collection of population data over time in certain variables or relationships between variables because it is measured and the relationship between the variables "Lean Maintenance" and "Productivity is investigated.

The study population consisted of thirty production orders including the months of July to December 2015 line blowing. To carry out the field work, it has developed a

data collection instrument, comprising the variable production effectiveness and efficiency which have been developed data collection sheets

For hypothesis testing the Student t test was applied, we chose a significance level ( $\alpha$ ) of 5% which represents the size of the rejection region, so the confidence level is 95% representing the complement of the region rejection ( $1 - \alpha$ ).

In conclusion to which we are consistent with our objectives, assumptions, theories relate to the subject and application of instruments. The research proved the hypothesis shows that the mean of the differences is 18.12 (average) productivity for 2016, the P value is represented by the Sig (bilateral) of 0,000. With this result to a significance level of 5 % ( $0.000 < 0.05$ ) it is rejected the null hypothesis and therefore the alternative hypothesis is accepted. The application of Lean Maintenance if you increase the productivity of plastic containers in the company SMA S.A.C. Laboratories.

**Keywords:** Lean Maintenance, Time Machine Availability, Remedial Stop Time, Efficiency, Efficiency.